

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Pada bab ini diuraikan teori-teori yang digunakan untuk membahas permasalahan yang ada. Teori-teori yang digunakan adalah Riset Operasi, Konsep Dasar Perencanaan Kapasitas, dan Pemrograman Linier.

#### **2.1 Riset Operasi (*Operations Research*)**

Menurut Hillier dan Lieberman, 1990, cara yang terbaik untuk mendefinisikan *operation research* adalah dengan menggambarkan karakteristik riset operasi yang menonjol. Karakteristik-karakteristik tersebut diuraikan sebagai berikut: riset operasi diaplikasikan terhadap permasalahan yang menekankan bagaimana menyelenggarakan dan mengkoordinasikan operasi atau kegiatan dalam suatu organisasi. Proses riset operasi dimulai dari pengamatan yang mendalam dan memformulasikan permasalahan lalu mengkonstruksikan suatu model ilmiah (pada umumnya berupa model matematis) yang mengabstraksikan masalah nyata. Setelah itu membuat hipotesa bahwa model ini cukup mewakili bentuk-bentuk yang penting dari situasi nyata. Dengan demikian maka diharapkan penyelesaian dari model akan tepat pula di dunia nyata. Hipotesa ini kemudian dimodifikasi dan diuji dengan percobaan yang sesuai.

Riset operasi menekankan pula manajemen praktis dalam organisasi. Oleh karena itu agar sukses, riset operasi harus menyediakan keputusan yang positif dan

dapat dimengerti oleh pengambil keputusan ketika diperlukan. Selanjutnya riset operasi mencoba menyelesaikan konflik kepentingan diantara komponen-komponen dalam organisasi dengan menemukan suatu cara yang terbaik untuk organisasi secara keseluruhan. Meskipun harus diinterpretasikan secara hati-hati, pencarian untuk sesuatu yang optimal merupakan tema yang sangat penting dalam penerapan riset operasi.

Hillier dan Lieberman, 1990 kemudian merangkum riset operasi sebagai kegiatan yang sangat berkaitan dalam pengambilan keputusan yang optimal dalam kehidupan nyata, modeling dari kehidupan nyata, serta sistem deterministik dan probalistik yang dihasilkan dalam kehidupan nyata.

Kontribusi utama pendekatan riset operasi adalah:

1. Membuat struktur situasi nyata ke dalam suatu model matematis, mengabstraksikan elemen yang esensial sehingga suatu keputusan relevan dengan tujuan pembuat keputusan. Kegiatan ini berhubungan dengan melihat permasalahan dalam konteks keseluruhan sistem.
2. Mengeksplorasi struktur penyelesaian tersebut dan membangun prosedur yang sistematis untuk mencapainya.
3. Membangun suatu penyelesaian, termasuk teori matematis, jika diperlukan, yang menghasilkan nilai optimal dari pengukuran sistem.

## **2.2 Konsep Dasar Perencanaan Kapasitas (*Capacity Planning*)**

Dalam membahas konsep perencanaan kapasitas, maka berikut ini akan diuraikan lebih jauh hal-hal yang berkaitan dengan kapasitas. Hal-hal yang berkaitan tersebut, yaitu: definisi kapasitas, konsep perencanaan kapasitas, dan manajemen kapasitas.

### **2.2.1 Pengertian Kapasitas (*Capacity*)**

Menurut Chase (2001, p355), definisi kapasitas dalam konteks manajemen operasi sebaiknya didefinisikan sebagai, *“the amount of resource inputs available relative to output requirements over a particular period of time”*.

Berdasarkan definisi tersebut di atas, maka disimpulkan bahwa kapasitas adalah kemampuan pengelolaan sumberdaya yang ada untuk menghasilkan hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dalam kerangka waktu tertentu. Dalam Manajemen operasi, terdapat tiga jenis kapasitas yang sering digunakan:

1. Kapasitas Potensial:

Kapasitas yang dapat dibuat tersedia untuk mempengaruhi manajemen dalam perencanaan ( misalnya: untuk membantu manajemen dalam membuat keputusan tentang pertumbuhan bisnis, investasi dll). Kapasitas ini berpengaruh untuk keputusan jangka panjang dan tidak memberi pengaruh dalam kegiatan rutin sehari-hari di manajemen produksi.

2. Kapasitas yang harus segera ada:

Jumlah kapasitas produksi yang tersedia dalam jangka pendek. Ini adalah kemampuan maksimum dari penggunaan kapasitas yang ada, dengan asumsi bahwa kapasitas yang ada digunakan secara produktif

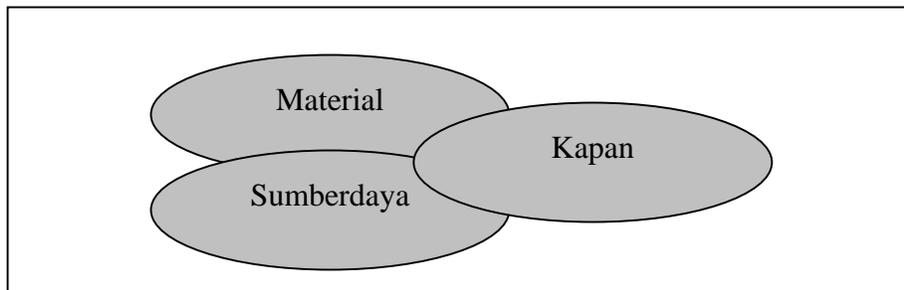
3. Kapasitas Efektif:

Suatu konsep penting dimana tidak semua sumberdaya benar-benar digunakan atau dapat dipakai.

### **2.2.2 Konsep Perencanaan Kapasitas**

Menurut Vandaele dan De Boeck, 2003, perencanaan berkaitan dengan menempatkan segala kegiatan dalam kerangka waktu tertentu. Dalam arti manajemen harus memutuskan “apa” dalam kerangka “kapan”. Hal ini tampaknya mudah dipahami kendati pada kenyataannya hal ini sulit untuk diterapkan. Kesulitan terjadi karena kegiatan yang perlu direncanakan tersebut pada umumnya menghabiskan sumberdaya. Sementara itu ketersediaan sumberdaya biasanya tidaklah banyak. Keterbatasan ini menyebabkan perlu adanya pengaturan dalam kompetisi diantara sumberdaya-sumberdaya yang ada. Oleh karena itu diperlukan perencanaan untuk mengaturnya.

Lebih jauh lagi, hal “apa” tadi dipecah lagi menjadi dua kategori dasar, yaitu keputusan material dan keputusan sumberdaya, seperti tampak pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Dimensi dasar perencanaan

Material dianggap mengalir sepanjang sistem dan akan dihubungkan dengan produk atau jasa yang disediakan (misalnya: produk dari pabrik dan pasien di rumah sakit). Material pada umumnya datang dari luar sistem, lalu ditransformasikan ke dalam sistem kemudian keluar dari sistem. Pada taraf ini, pengukuran kinerja, seperti waktu tunggu, inventori, nilai tambah kepada pelanggan, dan kepuasan pelanggan memainkan peranan penting. Sumberdaya pada dasarnya merupakan bagian dari sistem dan membuat material mengalir (misalnya: mesin, sistem komputer, pekerja, subkontraktor dan alat pengangkutan). Sumberdaya disediakan oleh sistem dan ditempatkan di sana untuk menghasilkan nilai kepada pemilik sistem. Oleh karena itu pengukuran kinerja seperti utilisasi, efisiensi, ketersediaan, dan lain sebagainya merupakan perhatian yang utama. Agar setiap perencanaan sistem menjadi efektif, haruslah memperhatikan material dan sumberdaya secara simultan dan keduanya itu diperhatikan bersamaan ketika ditempatkan dalam kerangka waktu.

Dalam kaitan antara perencanaan dan kapasitas, pada dasarnya kapasitas terkait dengan tingkat keluaran (*output*) yang dapat dihasilkan dari suatu proses

dalam jangka waktu tertentu. Sebagai contoh, dalam suatu proses produksi dihasilkan sebanyak 200 unit mobil per hari. Tetapi nilai tersebut tidak menjelaskan lebih jauh, apakah nilai tersebut adalah merupakan nilai produksi maksimal per hari ataukah merupakan rata-rata dalam tiga bulan. Untuk menghindari kerancuan seperti ini, maka digunakanlah tingkat pengoperasian terbaik (*best operating level*). Dengan mengetahui konsep tingkat pengoperasian terbaik tersebut, maka akan diketahui bahwa suatu nilai tertentu merupakan nilai dari suatu tingkatan kapasitas (*level of capacity*) yang memang sudah optimal dan volume keluaran yang dihasilkan dalam suatu rata-rata biaya unit (*unit cost*) sudah minimal. Dengan demikian perencanaan kapasitas merupakan suatu kegiatan untuk merencanakan penggunaan masukan, dalam hal ini merupakan sumber daya dan material, sehingga menghasilkan keluaran yang optimal dalam kerangka waktu tertentu.

Perencanaan kapasitas umumnya dilihat dari tiga lingkup waktu, yaitu sebagai berikut :

1. Jangka panjang – lebih dari satu tahun

Lingkup perencanaan kapasitas ini memerlukan partisipasi dan persetujuan dari manajemen tingkat atas (*top management*).

2. Jangka menengah – rencana per bulanan atau kuartal untuk enam sampai 18 bulan.

Pada lingkup ini, kapasitas bisa berbeda berdasarkan alternatif-alternatif yang ada, seperti perekrutan, pemberhentian tenaga kerja, peralatan baru, pembelian peralatan.

3. Jangka pendek – kurang dari satu bulan.

Pada tahapan ini, proses penjadwalan yang dipakai lebih diperketat lagi hingga pada lingkup harian ataupun mingguan dan melibatkan proses penyesuaian untuk menghilangkan perbedaan antara rencana dan keluaran yang sesungguhnya.

### **2.2.3 Manajemen Kapasitas (*Capacity Management*)**

Pada dunia bisnis, manajemen kapasitas bertanggung jawab untuk memastikan bahwa kapasitas infrastruktur yang ada dapat memberikan kebutuhan akan permintaan pelanggan dengan cara yang efektif dan waktu yang efisien.

Tujuan utama dari penggunaan manajemen kapasitas adalah menemukan keseimbangan antara:

1. Kapasitas dan harga, untuk memastikan bahwa pengolahan kapasitas yang ada dengan yang ada dapat diperhitungkan dalam kebutuhan bisnis maupun untuk penggunaan sumber daya yang efisien.
2. Penyediaan (supply) dan permintaan (demand), untuk memastikan proses penggunaan sumberdaya yang ada sesuai dengan permintaan yang ada.

Jadi manajemen kapasitas berkaitan erat dengan proses identifikasi dari bisnis yang ada dengan kebutuhan yang akan datang sesuai dengan permintaan yang ada dengan biaya yang efektif. Dalam proses identifikasi ini yang perlu di ingat adalah keberhasilan aktifitas manajemen operasi akan memperkecil resiko bisnis.

Proses yang dapat diturunkan dari kapasitas manajemen dapat berupa:

1. Kapasitas manajemen dalam bisnis,
2. Kapasitas manajemen dalam pelayanan, dan
3. Kapasitas manajemen dalam sumberdaya.

Menurut jenis keputusan yang akan dilakukan pihak manajemen dalam manajemen kapasitas, manajemen kapasitas dapat dibagi menjadi tiga tingkatan. Ketiga tingkatan dalam manajemen kapasitas tersebut diuraikan pada Tabel 2.1.

Table 2.1. Keputusan pada masing-masing tingkatan Manajemen Kapasitas

	<b>Jenis Keputusan</b>
Level Strategis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keputusan berdasarkan permintaan / kebutuhan pasar (contoh: melalui pengeluaran ijin atau lisensi)</li> <li>- Keputusan berdasarkan adanya keperluan perluasan ataupun penyesuaian infrastruktur</li> </ul>
Level Taktis	Keputusan berdasarkan keperluan terhadap infrastruktur dan interkoneksi
Level Operasional	Manajemen Kapasitas <i>Real-time</i> : kontrol dan penanganan dari alur transportasi ( <i>transport flows</i> )

Menurut Nigel Slack & Michael Lewis dalam *Operation Strategy (1980????)*, arah dan pengembangan strategi operasi dapat dilakukan dalam beberapa aspek yang meliputi :

- Peningkatan kualitas,
- Peningkatan waktu,
- Peningkatan kehandalan,
- Dapat flexibel dalam beroperasi dan

- Pengurangan biaya dan peningkatan pendapatan.

Dengan perbaikan yang dilakukan pada point diatas, maka secara umum yang dapat dirasakan adalah lebih efisiennya penggunaan sumberdaya dan proses untuk mendapatkan hasil akhir yang disampaikan kepada konsumen yang dapat berupa barang maupun jasa.

Karena konsumen merupakan subyek yang harus diperhatikan dan menjadi faktor yang menentukan dalam operasi, maka untuk meningkatkan bisnis perlu dilakukan pengukuran mengenai kepuasan konsumen. Semakin tinggi tingkat kepuasan konsumen maka diharapkan produsen akan semakin dapat mengandalkan perusahaan ini.

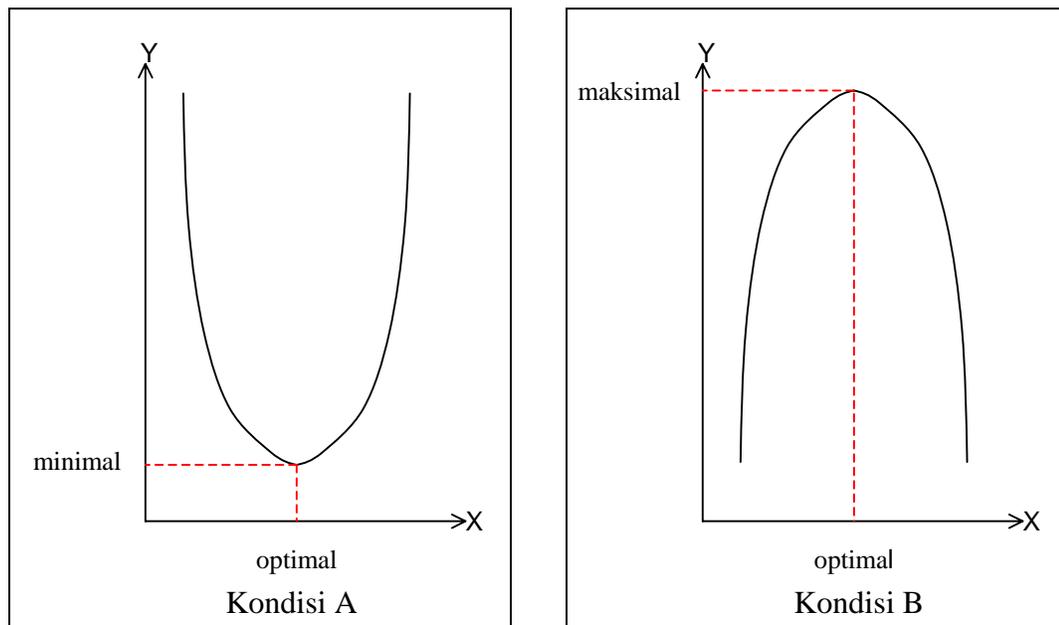
Pengukuran tingkat kepuasan konsumen secara umum dapat dilakukan melalui metodologi ServQual yang pengembangannya risetnya dilakukan oleh Valarie Zeithaml, A. Parasuraman and Leonard Berry (Delivering Quality Service, Free Press: 1990), metodologi ServQual merupakan alat yang sangat penting dalam perusahaan dalam untuk mengetahui nilai konsumen dan untuk mengetahui tingkatan perusahaan dalam menyamakan kepentingan perusahaan dan harapan konsumen. ServQual dapat melakukan standarisasi berdasarkan opini konsumen untuk melakukan perbandingan tingkat service terhadap perusahaan lain, karena dalam ServQual kita dapat mengetahui informasi mengenai:

- Persepsi konsumen terhadap service yang dilakukan perusahaan,
- Tingkat pelayanan perusahaan yang diterima oleh konsumen,
- Komentar dan saran dari konsumen,

- Pengaruh yang dijalankan oleh karyawan perusahaan yang bersangkutan terhadap harapan dan kepuasan yang diterima konsumen.

### 2.2.4 Hubungan antara Maksimal, Minimal dan Optimal

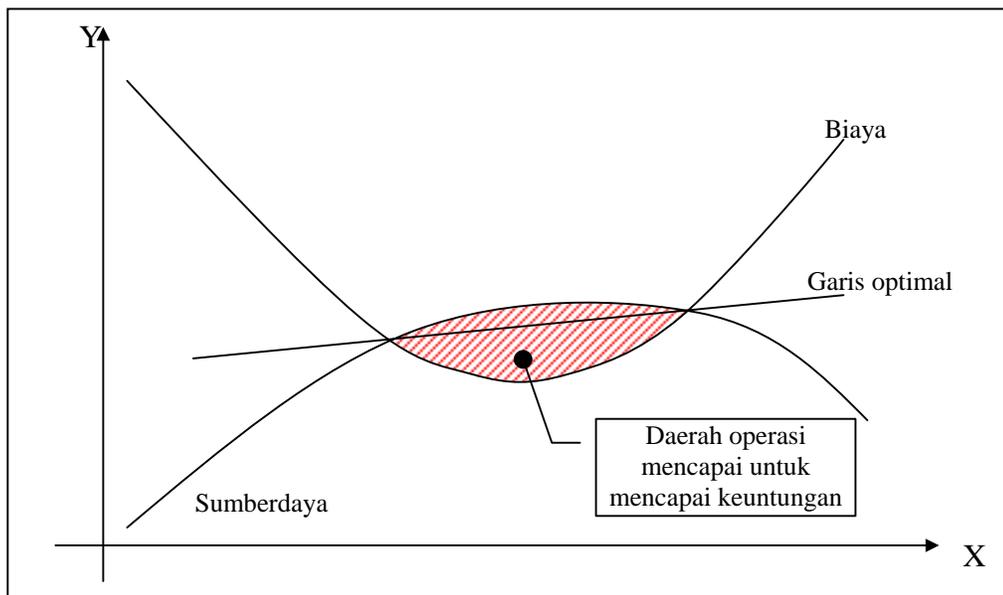
Hubungan antara ketiganya akan dijelaskan pada grafik di bawah ini.



Gambar 2.2. Grafik Maksimal, Minimal dan Optimal

Pada kondisi A, sumbu Y merupakan fungsi biaya. Pada saat kondisi sumberdaya optimal (sumbu X), maka biaya (*cost*) berada pada nilai minimal. Penambahan sumberdaya pada posisi ini malah akan mengakibatkan biaya bertambah, sehingga menjadi tidak optimal lagi. Dalam kaitannya dengan pemrograman linier hal tersebut merupakan salah satu tujuan yang tercakup di dalam fungsi tujuan (*objective function*), untuk meminimalkan biaya.

Pada kondisi B, sumbu Y merupakan fungsi keuntungan. Pada kondisi sumberdaya optimal (sumbu X), maka keuntungan (*profit*) berada pada nilai maksimal. Penambahan sumber daya pada kondisi ini malah akan mengakibatkan berkurangnya keuntungan.



Gambar 2.3. Hubungan antara Maksimal, Minimal dan Optimal

Dalam kaitannya dengan pemrograman linier, hubungan antara pemanfaatan sumberdaya dan biaya operasi dapat digambarkan seperti gambar 2.3 diatas. Daerah yang diarsir merupakan daerah pemanfaatan sumberdaya dan biaya dapat mencapai mencapai keuntungan. Garis optimal merupakan tempat dimana titik-titik optimal dalam beroperasinya perusahaan dapat dicapai. Kondisi ini merupakan tujuan yang tercakup dalam fungsi tujuan (*objective function*) yang ingin dicapai oleh PT Santoso.

## 2.3 Pemrograman Linier

Begitu banyak keputusan yang dibuat oleh para manajer dari suatu bisnis yang berfokus pada bagaimana untuk dapat mencapai tujuan perusahaan sehubungan dengan keterbatasan sumber daya yang ada diperusahaan tersebut. Keterbatasan tersebut bisa berupa kurangnya sumber daya yang ada, seperti waktu, tenaga kerja, energi, ataupun uang. Tujuan bisnis kerap kali adalah untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya. Salah satu teknik dalam ilmu manajemen yang dipakai untuk mencapai tujuan tersebut yaitu pemrograman linier. Pemrograman linier merupakan analisa kuantitatif tehnik yang digunakan untuk melakukan optimalisasi dari model yang mencakup hubungan linier antara keputusan perusahaan dengan sejumlah batasan yang terdapat dalam perusahaan tersebut.

Komponen-komponen yang terdapat dalam sebuah model pemrograman linier terdiri dari:

1. variabel keputusan (*decision variable*),
2. suatu fungsi tujuan (*objective function*), dan
3. batasan model (*model constraint*).

Variabel keputusan adalah simbol matematis yang mewakili level aktivitas dari perusahaan. Contohnya, suatu pabrik elektronik ingin memproduksi  $X_1$  radio,  $X_2$  toaster, dan  $X_3$  jam. Dalam hal ini  $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$  merupakan simbol-simbol yang melambangkan kuantitas variabel jumlah yang tidak diketahui. Tujuan akhir dari  $X_1$ ,

$X_2$ , dan  $X_3$ , yang ditentukan oleh perusahaan, menggantikan keputusan (misalnya,  $x_1=100$  radio merupakan suatu keputusan perusahaan untuk memproduksi 100 radio).

Fungsi tujuan adalah suatu hubungan linier yang menggambarkan tujuan dari suatu operasi. Fungsi tujuan selalu terdiri dari baik memaksimalkan atau meminimalkan suatu nilai (misalnya memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya produksi radio). Suatu batasan merupakan hubungan linier juga yang menggambarkan suatu hambatan atas pengambilan keputusan. Hambatan dapat dalam bentuk sumber daya yang terbatas atau aturan-aturan yang membatasi. Sebagai contoh, hanya terdapat 40 jam kerja yang tersedia untuk memproduksi radio. Nilai numerik yang nyata dalam fungsi tujuan dan batasan model, seperti 40 jam kerja tadi, merupakan parameter.

Ada tiga tahap yang perlu dilakukan dalam menerapkan teknik pemrograman linier:

1. Identifikasi permasalahan yang akan diselesaikan oleh pemrograman linier.
2. Permasalahan yang tidak terstruktur harus dapat diformulasikan sebagai sebuah model matematis.
3. Model tersebut harus diselesaikan menggunakan teknik-teknik matematika yang sudah ditetapkan.

Pada hasil akhirnya nanti setidaknya akan ada dua hasil yang akan divalidasi, yaitu :

1. Validasi atas data dan parameter yang digunakan.

Bahwa komponen pada persamaan dalam pemrograman linier sudah merupakan representasi dari variabel keputusan, suatu fungsi tujuan dan batasan model.

2. Validitas dari hasil yang diperoleh.

Bahwa hasil yang didapat dari persamaan model ini menjawab permasalahan.

## **2.4 Analisis Kepekaan untuk Pemrograman Linier (*Sensitivity Analysis for Linear Programming*)**

Penyelesaian yang optimal pada suatu pemrograman linier adalah sangat penting, tetapi bukan satu-satunya informasi tersedia. Banyak yang dapat diperoleh melalui informasi kepekaan atau informasi tentang apa yang terjadi ketika nilai-nilai data diubah.

Analisis kepekaan merupakan suatu prosedur tentang bagaimana variasi terhadap hasil keluaran dari suatu model, dapat dibagi secara merata secara kualitatif ataupun kuantitatif, terhadap variasi dari sumbernya. Jika suatu perubahan dalam suatu parameter mengakibatkan perubahan yang relatif besar pada hasil, maka hasilnya dikatakan sensitif terhadap parameter itu. Ini dapat diartikan bahwa parameter harus ditentukan dengan teliti atau alternatif harus dirancang kembali untuk kepekaan rendah. Tujuan dari analisis kepekaan adalah untuk memperkirakan tingkat perubahan hasil keluaran dari sebuah model dengan berdasarkan perubahan dari masukan model tersebut.

Pemahaman tentang hal ini diperlukan untuk :

- a. Evaluasi penerapan model,
- b. Menentukan parameter yang diperlukan untuk mendapatkan nilai yang akurat, dan
- c. Memahami perilaku dari sistem yang dibuat modelnya.

Riset operasi sangat menekankan untuk melihat suatu organisasi sebagai suatu sistem. Intervensi terhadap suatu bagian dari sistem akan mempengaruhi bagian lain. Untuk dapat memahami suatu permasalahan yang ada dalam suatu organisasi perlu diadakan pengamatan yang mendalam dan memformulasikan permasalahan lalu mengkonstruksikan suatu model ilmiah (pada umumnya berupa model matematis) yang mengabstraksikan masalah nyata. Riset operasi mencoba menyelesaikan konflik kepentingan diantara komponen-komponen dalam organisasi dengan menemukan suatu cara yang terbaik untuk organisasi secara keseluruhan.

Dalam kaitannya dengan kapasitas, komponen-komponen organisasi itu adalah sumber daya dan material. Komponen-komponen tersebut keberadaannya terbatas. Manajemen harus memutuskan bagaimana mencapai tujuan perusahaan sehubungan dengan keterbatasan yang ada tersebut. Tujuan perusahaan kerap kali adalah untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya. Salah satu cara untuk membantu mencapai tujuan adalah dengan menggunakan pemrograman linier. Dengan pendekatan model pemrograman linier akan didapatkan hasil yang optimal pengalokasian sumberdaya yang dimiliki perusahaan. Optimal dalam arti sudah memperhitungkan batasan-batasan dalam pencapaian tujuan perusahaan.